



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **248 015 A1**

4(51) H 05 B 3/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP H 05 B / 253 331 8	(22)	22.07.83	(44)	22.07.87
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	Akademie der Wissenschaften der DDR, 1199 Berlin, Rudower Chaussee 5, DD
(72)	Becker, Dieter, DD

(54) Verfahren zum vakuumdichten Verschließen von Mantelheizleitern mit heißen Enden

(57) Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht die Verwendung von Mantelheizleitern mit heißen Enden unter Hochvakuumbedingungen, ohne daß dabei gasförmige Verunreinigungen in den Vakuumraum gelangen. Die Aufgabe, ein Verfahren für das sichere Abdichten des Raumes zwischen Innenleiter und Mantel anzugeben, wird durch Verwendung eines Glaslotes gelöst, dessen thermischer Ausdehnungskoeffizient mit dem des Heizleiters und dessen Ummantelung weitgehend übereinstimmt.

Erfindungsanspruch:

Verfahren zum vakuumdichten Verschließen von Mantelheizleitern mit heißen Enden, **gekennzeichnet dadurch**, daß zum Verschluß des Mantelheizleiters ein Glaslot verwendet wird, dessen thermischer Ausdehnungskoeffizient mit dem des Heizleiters und dessen Mantel weitgehend übereinstimmt, daß die mechanisch gereinigten zu verschließenden Enden des Heizleiters bis mindestens auf die Transformationstemperatur des Glaslotes vorgewärmt werden, daß die vorgewärmten zu verschließenden Enden des Heizleiters anschließend in das flüssige Glaslot getaucht werden bis das Glaslot den Mantel und den Heizleiter blasenfrei umschließt und daß die Verschlußstelle anschließend nachgetempert wird.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren dient zum Verschließen von Mantelheizleitern mit heißen Enden und ermöglicht deren Verwendung unter Hochvakuumbedingungen, z. B. als Heizung für die Entgasung eines Rezipienten.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei bekannten Anwendungen von Mantel- oder Mantelrohrheizleitern wird an den Enden der Heizleiter eine Verringerung der Leistungsdichte z. B. durch Vergrößern des Querschnitts des Heizleiters oder durch Übergang zu einem elektrisch gut leitenden Material (DE-OS 2520967) vorgenommen. Es treten dann nur Temperaturen im Bereich von 100°C an den Enden der Heizleiter auf und die offenen Enden des Mantel- oder Mantelrohrheizleiters werden mit einem gießfähigen Kunstharz, meist unter Verwendung von Zuschlagstoffen wie organisches Glas oder Glasmehl (DD-WP 29558, DD-WP 72335), verschlossen. In DD-AP 25312 ist als Verschlußmasse eine Kombination von Kunststoff und vulkanisierbarem Gummi angegeben. Es werden auch mechanische Verschlußteile (Formstücke) verwendet, z. B. dargestellt in DE-AS 1540970, DE-OS 2461753 und DE-OS 3124234 A1, oder Pfropfen aus Silikongummi (DE-AS 1540902) oder aufgeschrumpfte Hülssen aus thermoplastischem Kunststoff (DD-WP 29552).

Sind die Verschlußstellen für höhere Temperaturen (einige 100°C) ausgelegt, so werden vorgefertigte Konstruktionsteile aus entsprechend temperaturfesten Isolierstoffen eingesetzt, die mechanisch mit dem Mantel des Heizleiters verbunden werden, z. B. Keramik (DE-AS 1540970).

Nachteilig bei den bekannten technischen Lösungen ist es, daß die Übergangsstelle entweder auf Grund des eingesetzten Werkstoffes oder der Art der Verkappung nicht im Hochvakuum betrieben werden kann. Die mechanischen Verschlüsse können nicht oder nur bedingt im Hochvakuum eingesetzt werden, weil sie den Innenteil des Mantelheizleiters nicht hermetisch gegen die Umgebung abschließen. Bei Betrieb gelangen aus dem porösen Isolierstoff über lange Zeiträume gasförmige Verunreinigungen in das Vakuum.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, Mantelheizleiter im Hochvakuum betreiben zu können, ohne dabei zusätzlich gasförmige Verunreinigungen in den Vakuumraum einzubringen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Für den Einsatz von Mantelheizleitern im Hochvakuum ist es wichtig, daß die Verschlußstellen, an denen zugleich die elektrische Energie zugeführt wird, den mit feinporigem Isolierstoff gefüllten Raum zwischen Innenleiter und Mantel hermetisch gegenüber dem Rezipientenvolumen abdichten. Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren für den Verschluß des Mantelheizleiters anzugeben, das auch bei höheren Temperaturen unter Hochvakuumbedingungen ein sicheres Abdichten des Raumes zwischen Innenleiter und Mantel des Heizleiters gewährleistet.

Erfindungsgemäß wird für den vakuumdichten Verschluß des Mantelheizleiters ein Glaslot verwendet, dessen thermischer Ausdehnungskoeffizient mit dem des Heizleiters und dessen Ummantelung weitgehend übereinstimmt.

Nach der mechanischen Reinigung des freigelegten Heizleiters und des Mantels wird das so vorbereitete Ende des Mantelheizleiters bis mindestens auf die Transformationstemperatur des Glaslotes vorgeheizt und dann in das flüssige Glaslot getaucht bis das Glaslot alle Hohlräume ausfüllt und Mantel und Heizleiter blasenfrei umschließt. Durch die hohe Erhitzung des Glaslotes und des zu verschließenden Endes des Mantelheizleiters werden während der Verarbeitung die oberen Bereiche der Isoliermassen und die Metalloberflächen des Heizleiters und des Mantels entgast. Eine Nachtemperung der Verschlußstelle ist zweckmäßig.

Ausführungsbeispiel

Verwendungszweck: Heizung für die Entgasung von Teilen in einem Hochvakuumrezipienten aus Metall.

Bei einem Stück Mantelheizleiter Typ MHL 2,0 WWH 50 (VEB Walzwerk Hettstedt) erforderlicher Länge wurde an beiden Enden der Heizleiter auf ca. 2 cm freigelegt und aus den verbleibenden Stirnflächen des Mantels die Isoliermasse jeweils etwa 0,3 cm herausgenommen. Die Ummantelung und der Heizleiter wurden anschließend mit Schmirgelleinen gereinigt. In der Zwischenzeit wurde Glaslot vom Typ L 75 in einem Muffelofen auf eine Temperatur von ca. 700°C erhitzt. Die zum Verschluss vorbereiteten Mantelheizleiter-Enden wurden im gleichen Muffelofen auf die Transformationstemperatur des Glaslotes, ca. 300°C, vorgewärmt, anschließend in das Glaslot getaucht und danach getempert, wobei überflüssiges Glaslot abtropft bzw. passend verlaufen kann. Anschließend wurde an den Heizleiter ein Kupferdraht als elektrische Zuleitung hart angelötet.
